

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年2月5日 (05.02.2004)

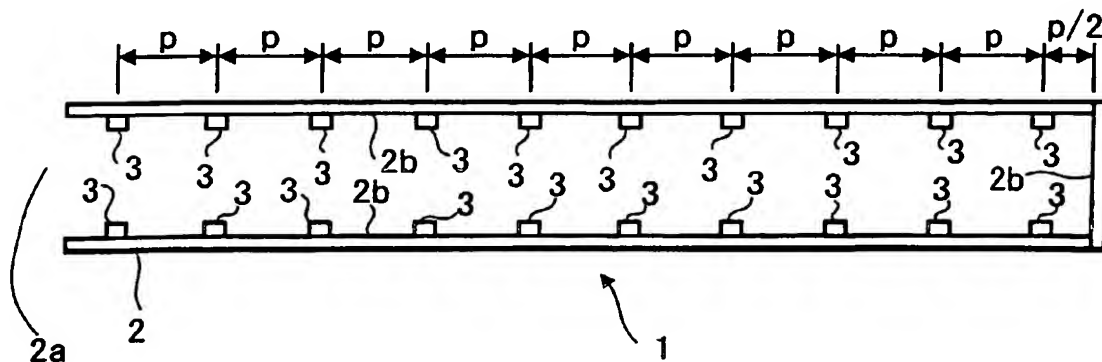
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/011847 A1

- (51) 国際特許分類: F21S 8/04, G03B 21/20 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 富田 英夫 (TOMITA, Hideo) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/009473
- (22) 国際出願日: 2003年7月25日 (25.07.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 角田 芳末, 外 (TSUNODA, Yoshisue et al.); 〒160-0023 東京都新宿区西新宿1丁目8番1号 新宿ビル Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- (30) 優先権データ: 特願2002-221700 2002年7月30日 (30.07.2002) JP 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP). 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: LIGHT SOURCE DEVICE AND PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 光源装置及び投射型表示装置



(57) Abstract: A light source device (1) is constructed such that one end (2a) of a stick-like member (2) in which a light can travel serves as a light emitting part, the planes thereof other than the one end (2a) serve as light reflection planes (2b), and that a plurality of LED's (3) are longitudinally arranged on the longitudinal side ones of those reflection planes (2b). In this way, LED's are used to realize a light source of high brightness and high light-gathering efficiency suitable for use in a projection type display device or the like.

(57) 要約: 内部を光が通過可能にされた棒状部材2のうち、一端2aを光の出射部とするとともに、この一端2a以外の面を光の反射面2bとし、この反射面2bのうち棒状部材2の長手方向の側面に、複数のLED3をこの長手方向に沿って配置することにより、光源装置1を構成する。これにより、投射型表示装置等に用いるのに好適な高輝度且つ集光効率の高い光源を、LEDを用いて実現する。

明 細 書

光源装置及び投射型表示装置

技術分野

本発明は、投射型表示装置等に光源として用いるのに好適な光源装置や、この光源装置を光源として用いた投射型表示装置に関する。

背景技術

光源からの光を液晶パネルに照射し、映像信号に応じて液晶パネルで変調した光を投射レンズから投射するようにした液晶プロジェクタが、大画面の映像表示装置として普及している。

R（赤）、G（緑）、B（青）の各色に対応して3枚の液晶パネルを設けた3板式液晶プロジェクタでは、光源からの光が、ダイクロミックミラー等でR、G、Bの各色の光に分離されて、それぞれの色に対応する液晶パネルに照射される。

また、液晶パネルを1枚だけ設けた単板式液晶プロジェクタでは、光源から液晶パネルに照射された光が、液晶パネルに貼付されたカラーフィルタによってR、G、Bの各色の光に分離される。

従来、この液晶プロジェクタの光源には、超高圧水銀ランプを用いることが主流になっていた。図1は、超高圧水銀ランプの発光スペクトル分布を示す図である。超高圧水銀ランプの発光スペクトルは400～480nm、490～550nmの波長域にそれぞれエネルギーピークがあり、400～480nmの波長域の光は青色光として利用され、490～550nmの波長域の光が緑色光として利用される。また、620～700nmの波長域の光が赤色光として利用される。

しかし、この従来の液晶プロジェクタには、次の（a）や（b）のような問題があった。

(a) 図 1 にも表れているように、超高圧水銀ランプは、赤色光成分の強度が緑色光成分や青色光成分と比較して相対的に弱い。したがって、そのままでは、液晶プロジェクタから投影される映像は、ホワイトバランスが緑色や青色の方向に偏ってしまう。そのため、ホワイトバランスを確保するために緑色光成分や青色光成分を大幅にカットせざるを得ず、その結果、十分な明るさの映像を表示できなくなってしまう。

(b) 超高圧水銀ランプの寿命は、比較的短く 1000～2000 時間程度である。そのため、光源を交換するメンテナンスを、比較的頻繁に行わなければならない。

なお、従来の液晶プロジェクタとしては光源にメタルハライドランプを用いたものも存在しているが、そうした液晶プロジェクタでも、上記 (a) や (b) のような問題があることは同様であった。

こうした色成分の強度の不均一による映像の明るさの不足の問題や寿命の問題を解消する一つの方法としては、超高圧水銀ランプやメタルハライドランプのような放電ランプではなく、LED (発光ダイオード) を液晶プロジェクタの光源に用いることが考えられる。

すなわち、LED は、近年青色 LED が実用化されたことにより R, G, B の各色の光をそれぞれ任意の強度で得られるようになっているとともに、連続数万時間の点滅が可能であるなど寿命もかなり長い。

但し、LED は、単位面積あたりの発光強度が放電ランプよりもかなり小さい。そのため、高輝度な光源を実現するためには多数個の LED を用いることが必要になる。

そして、液晶プロジェクタのような投射型表示装置の光源に要求される特性の一つに“発光面積が極力狭い光源であること (点

光源に近いこと)”が挙げられるので、多数個のＬＥＤを用いる場合には各ＬＥＤからの光を効率的に集光することが重要になる。

例えば、特開２０００－１１２０３１号公報には、図２に示すように、複数のＬＥＤ１０１を２次元的に配列したＬＥＤアレイ
5 １０２からの光を、ＬＥＤアレイ１０２の面積と同じ大きさの断面積を有する中空の導光路ブロック１０３で反射させて、この導光路ブロック１０３の断面から出射させるようにした光源装置が開示されている。

しかし、この光源装置では、発光面積（導光路ブロック１０３
10 の断面積）がＬＥＤアレイ１０２の面積と同じであることから、輝度を高めるためにＬＥＤ１０１の個数を多くすると発光面積がかなり広がってしまう。したがって、多数個のＬＥＤからの光を効率的に集光することはできない。

本発明は、上述の点に鑑み、投射型表示装置等に用いるのに好
15 適な高輝度且つ集光効率の高い光源を、ＬＥＤを用いて実現することを課題としてなされたものである。

発明の開示

この課題を解決するために、本発明に係る光源装置は、内部を
20 光が通過可能にされた棒状部材のうち、一端が光の出射部とされるとともに、この一端以外の面が光の反射面とされており、この反射面のうちこの棒状部材の長手方向の側面には、複数個のＬＥＤがこの長手方向に沿って配置されていることを特徴としている。

この光源装置では、内部を光が通過可能にされた棒状部材の
25 うち、一端が光の出射部とされ、残りの面の光の反射面とされている。そして、この反射面のうちこの棒状部材の長手方向の側面に、複数個のＬＥＤがこの棒状部材の長手方向に沿って配置されている。

これらのLEDから発散した光束は、この棒状部材の内部を通過し、この棒状部材の反射面での反射を繰り返した後、最終的にこの棒状部材の出射部から出射する。

このように、この光源装置では、複数のLEDからの光が全て一本の棒状部材の一端から出射する（すなわちこの棒状部材の一端の面積が発光面積になる）。この発光面積は、棒状部材として細い部材を用いることにより、十分狭くすることができる。また、輝度を高めるためにLEDの個数を多くしても、この発光面積が変化することはない。

これにより、投射型表示装置等に用いるのに好適な高輝度且つ集光効率の高い（点光源に近い）光源が、LEDを用いて実現される。

さらに、本発明に係る光源装置は、これらのLEDが略等間隔に配置されていることや、これらのLEDのうち出射部とは反対側のこの棒状部材の端面に最も近いLEDとこの端面との距離がLED同士の間隔の略半分になっていることを特徴としている。

その理由は、次のとおりである。LEDから発散した光束は、前述のように反射面で反射を繰り返して出射部から出射するが、反射面上のLEDに到達した場合には、そこで吸収されてしまうので出射部から出射しなくなる。したがって、光の利用効率を高めるためには、この光源装置内部（棒状部材内）での光の吸収によるロスを少なくすることが重要になる。

そして、LEDを等間隔で配置することにより、LEDからの光束が別のLEDに吸収されたことによる影が、さらに別のLEDと重なるようになる。

また、出射部とは反対側の棒状部材の端面に最も近いLEDとその端面と距離をLED同士の間隔の略半分にするることにより、LEDからの光束がこの端面で反射した後別のLEDに吸収され

たことによる影も、さらに別のLEDと重なるようになる。

このように、光束がLEDに吸収されたことによる影が別のLEDと重なることにより、この重なったLED以降はロスにならないので、光の吸収によるロスを最小限に抑えて、光の利用効率を高めることができるようになる。

さらに、本発明に係る光源装置は、これらのLEDが、赤色光のLEDであることを特徴としている。

また、これらのLEDが、白色光のLEDであることを特徴としている。

10 また、この棒状部材は、出射部とされる一端を湾曲させるように延ばした形状としたことを特徴としている。

また、この棒状部材は、中空であるとともに、出射部とされる一端以外の面の内側が光の反射面とされていることを特徴としている。

15 また、この棒状部材は、固形の透明部材であるとともに、この棒状部材の長手方向の側面に、LEDを配置するための窪みを設け、出射部とされる一端以外の面のうちのこの窪み以外の部分が光の反射面とされていることを特徴としている。

次に、本発明に係る投射型表示装置は、光源からの光を光変調素子に照射し、映像信号に応じてこの光変調素子で変調した光を投射レンズから投射するようにした投射型表示装置において、この光源は、内部を光が通過可能にされた棒状部材のうち、一端が光の出射部とされるとともに、この一端以外の面の内側が光の反射面とされており、この反射面上に、複数個のLEDがこの棒状部材の長手方向に沿って配置されて成っていることを特徴としている。

この投射型表示装置は、前述の本発明に係る光源装置を光源として用いたものである。したがって、光源を高輝度且つ点光源に

近いものにすることができ、且つ、R、G、Bの各色の光をそれぞれ任意の強度で得られるのでホワイトバランスを確保しても十分な明るさの映像を表示することができ、且つ、光源を交換するメンテナンスの頻度が少なくて済むようになる。

5 さらに、本発明に係る投射型表示装置は、これらのLEDが略等間隔に配置されることや、これらのLEDのうちこの出射部とは反対側のこの棒状部材の端面に最も近いLEDとこの端面との距離がLED同士の間隔の略半分になっていることを特徴としている。

10 それにより、光源内部での光の吸収によるロスを最小限に抑えて、投射型表示装置全体としての光の利用効率を高めることができるようになる。

さらに、本発明に係る投射型表示装置は、これらのLEDが、白色光のLEDであることを特徴としている。

15 また、この光源が、赤色成分のみを含む赤色光源、緑色成分のみを含む緑色光源及び青色成分のみを含む青色光源から成ることを特徴としている。

20 また、この光源からの出射光を平行光となるように反射するリフレクタを備え、この棒状部材は、出射部とされる一端を湾曲させるように延ばした形状とし、この出射部をこのリフレクタと対向するように配置されることを特徴としている。

また、この棒状部材は、中空であるとともに、出射部とされる一端以外の面の内側が光の反射面とされていることを特徴としている。

25 また、この棒状部材は、固形の透明部材であるとともに、この棒状部材の長手方向の側面に、これらのLEDを配置するための窪みを設け、出射部とされる一端以外の面のうちのこの窪み以外の部分が光の反射面とされていることを特徴としている。

次に、本発明に係る投射型表示装置は、光源からの光を光変調素子に照射し、映像信号に応じてこの光変調素子で変調した光を投射レンズから投射するようにした投射型表示装置において、この光源は、第１の光源と、この第１の光源の発光スペクトルとは異なる発光スペクトルを有する第２の光源とから成り、この第１の光源からの光束のうち特定波長帯の光を、この第２の光源からの光束によって置き換える置換光学系を備え、この第２の光源は、内部を光が通過可能にされた棒状部材のうち、一端が光の出射部とされるとともに、この一端以外の面の内側が光の反射面とされており、この反射面上に、複数のＬＥＤがこの棒状部材の長手方向に沿って配置されて成っていることを特徴としている。

この投射型表示装置は、特定波長帯の光のみを、前述の本発明に係る光源装置としての構成を有する第２の光源によって得るようにしたものである。

さらに、本発明に係る投射型表示装置は、これらのＬＥＤが略等間隔に配置されることや、これらのＬＥＤのうちこの出射部とは反対側のこの棒状部材の端面に最も近いＬＥＤとこの端面との距離がＬＥＤ同士の間隔の略半分になっていることを特徴としている。

さらに、本発明に係る投射型表示装置は、この第２の光源が、赤色光のＬＥＤから成ることを特徴としている。

図面の簡単な説明

図１は、超高圧水銀ランプの発光スペクトル分布を示す図である。

図２は、ＬＥＤを用いた既存の光源装置を示す図である。

図３は、本発明に係る光源装置の外観構成例を示す斜視図である。

図 4 は、本発明に係る光源装置の内部構造を示す断面図である。

図 5 は、図 4 の部分的拡大図である。

図 6 は、本発明に係る光源装置から光が出射する様子を示す図である。

5 図 7 は、LEDでの光束の吸収によるロスの説明図である。

図 8 は、LEDでの光束の吸収によるロスの説明図である。

図 9 は、LEDでの光束の吸収によるロスの説明図である。

図 10 は、本発明に係る 3 板式液晶プロジェクタの光学系の構成例を示す図である。

10 図 11 は、本発明に係る単板式液晶プロジェクタの光学系の構成例を示す図である。

図 12 は、図 11 の光学系の構成の変更例を示す図である。

図 13 は、図 12 の光学系の構成の変更例を示す図である。

図 14 は、図 10 の光学系の構成の変更例を示す図である。

15 図 15 は、ロッドの素材の変更例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を図面を用いて具体的に説明する。

20 図 3 は、本発明に係る光源装置の外観構成例を示す斜視図である。この光源装置 1 は、細長い四角柱状の部材であるロッド 2 を用いて構成されている。ロッド 2 は、中空であるとともに、一端が開口 2 a になっている。開口 2 a の寸法は、一辺が約 2 mm である。

25 図 4 は、この光源装置 1 の内部構造を示す断面図である。ロッド 2 の内側の面は、銀またはアルミニウム等が蒸着された鏡面 2 b になっている。この鏡面 2 b のうち、ロッド 2 の長手方向の 4 つの側面の上には、それぞれ 10 個ずつの LED 3 が等しい間隔 p で配置されている（図では、この 4 つの側面のうちの 2 つの側

面に配置されたLED 3のみを描いている)。開口2 aとは反対側の端面に最も近いLED 3からこの端面までの距離は、LED 3同士の間隔pの半分である $p/2$ になっている。

図5は、図4のうちのLED 3の配置箇所の部分の拡大図である。鏡面2 b上にLEDチップ3 aが接着剤で貼り付けられており、LEDチップ3 aをドライブ回路(図示略)と接続するリード線3 b、3 cが、それぞれロッド2の側面を貫通している。なお、図3や図4では、このリード線3 b、3 cの図示は省略している。

この光源装置1から光が出射する様子は、次の通りである。各LED 3を一斉に点灯させると、各LED 3から発散した光束が、ロッド2の中空の内部を通過し、鏡面2 bで反射を繰り返した後、最終的に開口2 aから出射する。図6は、各LED 3のうち開口2 aに最も近いLED 3(1)を例にとって、開口2 aとは反対方向に向かう光束がこうした反射を繰り返して開口2 aから出射する様子を示している。

このように、この光源装置1では、合計40個のLED 3からの光が、全てロッド2の一端の開口2 aから出射する(すなわちこのロッド2の開口2 aの面積が発光面積になる)。そして、開口2 aの寸法は前述のように一辺が約2 mmなので、この発光面積は十分狭くなっている。また、ここでは40個のLED 3を用いているが、輝度をより一層高めるためにLED 3の個数を40個よりも多くしても、この発光面積が変化することはない。

これにより、投射型表示装置等に用いるのに好適な高輝度且つ集光効率の高い(点光源に近い)光源が、LEDを用いて実現されている。

さらに、この光源装置1では、次のような理由から、光の利用効率が高くなっている。すなわち、LED 3から発散した光束は、

前述のように鏡面 2 b で反射を繰り返して開口 2 a から出射するが、鏡面 2 b 上の LED 3 に到達した場合には、そこで吸収されてしまうので開口 2 a から出射しなくなる。したがって、光の利用効率を高めるためには、この光源装置 1 の内部（ロッド 2 内）
5 での光の吸収によるロスを少なくすることが重要になる。

ここで、仮に LED 3 の配置間隔が等しくないとすると、図 7 に示すように、或る LED 3 (2) からの光束が別の LED 3 (3) に吸収されたことによる影が鏡面 2 b 上に出現するので、光の吸収によるロスが多くなってしまう。

10 これに対し、この光源装置 1 では、LED 3 が等間隔 p で配置されているので、図 8 に示すように、或る LED 3 (2) からの光束が別の LED 3 (3) に吸収されたことによる影が、さらに別の LED 3 (4) と重なるようになる。

15 また、開口 2 a とは反対側のロッド 2 の端面（鏡面 2 b）に最も近い LED 3 とその端面との距離が LED 同士の間隔 p の半分の $p/2$ なので、図 9 に示すように、或る LED 3 (5) からの光束がこの端面で反射した後別の LED 3 (6) に吸収されたことによる影も、さらに別の LED 3 (7) と重なるようになる。

20 このように、光束が LED 3 に吸収されたことによる影が別の LED 3 と重なることにより、この重なった LED 3 以降はロスにならないので、光の吸収によるロスが最小限に抑えられる。したがって、光の利用効率が高くなっている。

次に、図 10 は、本発明に係る 3 板式液晶プロジェクタの光学系の構成例を示す図である。この 3 板式液晶プロジェクタには、
25 光源として、光源装置 1 (R)、光源装置 1 (G) 及び光源装置 1 (B) を設けられている。

各光源装置 1 (R)、1 (G)、1 (B) は、それぞれ図 3 ~ 図 5 に示した光源装置 1 と同じ構成のものであるが、LED 3 とし

てそれぞれ赤色LED, 緑色LED, 青色LEDを用いている。

(図ではこれらの光源装置を図4のような断面図で描いているが、図示の都合上LEDは図4とは個数が異なり、10個よりも少なく描いている。後出の図11～図14でも同様である。)

- 5 なお、これらの赤色LED, 緑色LED, 青色LEDの発光強度が互いに異なる場合には、光源装置1(R), 1(G), 1(B)から出射する赤色光, 緑色光, 青色光の強度が互いに略等しくなるように、各光源装置1(R), 1(G), 1(B)のLEDの個数を調整するものとする(例えば、緑色LEDや青色LEDの発光強度が赤色LEDよりも小さい場合には、光源装置1(G), 1(B)のLEDの個数を光源装置1(R)よりも多くする)。
- 10

- 図10のように、各光源装置1(R), 1(G), 1(B)から出射した赤色光, 緑色光, 青色光は、集光レンズ4(R), 4(G), 4(B)でそれぞれ平行光にされて、赤色光, 緑色光, 青色光に対応する液晶パネル5(R), 5(G), 5(B)にそれぞれ照射される。
- 15

- そして、液晶パネル5(R), 5(G), 5(B)でそれぞれR, G, Bの映像信号に応じて変調された赤色光, 緑色光, 青色光が、ダイクロイックプリズム6で合成され、投射レンズ7から外部に出射される。
- 20

- この3板式液晶プロジェクタでは、光源である光源装置1(R), 1(G), 1(B)がそれぞれ高輝度且つ点光源に近いものになっており、且つ、赤色光, 緑色光, 青色光の強度が互いに等しいのでホワイトバランスを確保しても十分な明るさの映像を表示することができ、且つ、LEDは長寿命なので光源を交換するメンテナンスの頻度が少なく済むようになっている。
- 25

さらに、図7～図9を用いて説明したように光源装置1(R), 1(G), 1(B)の内部での光の吸収によるロスを最小限に抑え

られるので、液晶プロジェクタ全体としての光の利用効率を高めることができるようになっていく。

次に、図 11 は、本発明に係る単板式液晶プロジェクタの光学系の構成例を示す図である。この単板式液晶プロジェクタには、
5 光源として、図 3 ～ 図 5 に示した構成の光源装置 1 が設けられている。ここでは、光源装置 1 では、LED 3 として白色 LED を用いている。(あるいは別の例として、赤色 LED, 緑色 LED, 青色 LED を、光源装置 1 から出射する赤色光, 緑色光, 青色光の強度が互いに略等しくなるような個数ずつ用いてもよい。)

10 光源装置 1 から出射した光は、集光レンズ 8 で平行光にされ、液晶パネル 9 に照射されて、液晶パネル 9 に貼付されたカラーフィルタによって赤色光, 緑色光, 青色光に分離される。

そして、液晶パネル 9 で R, G, B の映像信号に応じて変調された赤色光, 緑色光, 青色光が、投射レンズ 10 から外部に出射
15 される。

この単板式液晶プロジェクタでも、やはり、光源が高輝度且つ点光源に近いものになっており、且つ、ホワイトバランスを確保しても十分な明るさの映像を表示することができ、且つ、光源を交換するメンテナンスの頻度が少なく済み、且つ、液晶プロ
20 ジェクタ全体としての光の利用効率を高めることができるようになっていく。

なお、図 10, 図 11 の例では光源装置からの出射光を集光レンズで平行光にしているが、別の例として、光源装置からの出射光を、リフレクタで反射することによって平行光にしてもよい。

25 図 12 は、図 11 の単板式液晶プロジェクタについてこのような構成を採用した例を示す図であり、図 11 と共通する部分には同一符号を付している、光源装置 1 からの出射光が、リフレクタ 11 で平行光にされて液晶パネル 9 に照射される。

また、このように光源装置からの出射光をリフレクタで反射する場合において、リフレクタから液晶パネルまでの距離をあまり長くとれない場合には、図 13 に例示するように、光源装置 1 の
5 ロッド 2 を、先端（開口 2 a のほうの端部）を 180° 湾曲させるようにして延ばした形状にし、ロッド 2 の本体（LED 3 を配置している部分）をリフレクタ 11 の側方に位置させるようにしてもよい。

また、図 10 の例では赤色光，緑色光，青色光を全て本発明に係る光源装置によって得ているが、別の例として、緑色光，青色
10 光のほうは超高圧水銀ランプやメタルハライドランプによって得て、こうした放電ランプでは強度の弱い赤色光だけを本発明に係る光源装置によって得るようにしてもよい。

図 14 は、このような構成を採用した 3 板式液晶プロジェクタの光学系の例を示す図であり、図 10 と共通する部分には同一符
15 号を付している。超高圧水銀ランプ 21 から出射した光が、リフレクタ 22 で反射されることにより平行光にされて偏光変換素子 23 に入射する。偏光変換素子 23 は入射光を全て P 偏光に変換する素子であり、偏光変換素子 23 から出射した P 偏光は P S 分離合成素子 24 に入射する。

20 他方、光源装置 1（R）から出射した赤色光が、集光レンズ 4（R）で平行光にされて偏光変換素子 25 に入射する。偏光変換素子 25 は入射光を全て S 偏光に変換する素子であり、偏光変換素子 25 から出射した S 偏光も P S 分離合成素子 24 に入射する。

25 偏光変換素子 23 からの P 偏光と偏光変換素子 25 からの S 偏光とは、P S 分離合成素子 24 で合成されて、偏光回転素子 26 に入射する。

偏光回転素子 26 は、赤色の波長帯域の光については偏光方向を 90° 変化させ、それ以外の波長帯域の光はそのまま通過させ

る素子である。この偏光回転素子 2 6 により、偏光変換素子 2 3 からの P 偏光（超高圧水銀ランプ 2 1 からの光）のうちの赤色光は S 偏光に変換され、偏光変換素子 2 5 からの S 偏光（光源装置 1（R）からの赤色光）は P 偏光に変換される。

- 5 偏光回転素子 2 6 から出射した光は、P 偏光のみを通過させる偏光板 2 7 に入射する。超高圧水銀ランプ 2 1 からの光のうちの赤色光（S 偏光）は、この偏光板 2 7 で遮断される。

- 偏光板 2 7 から出射した光（超高圧水銀ランプ 2 1 からの緑色光、青色光と光源装置 1（R）からの赤色光）のうちの赤色光は、
10 ダイクロイックミラー 2 8 で反射され、ミラー 2 9 で反射されて液晶パネル 5（R）に照射される。

また、偏光板 2 7 からの出射光のうちの緑色光は、ダイクロイックミラー 2 8 を透過し、ダイクロイックミラー 3 0 で反射されて液晶パネル 5（G）に照射される。

- 15 また、偏光板 2 7 からの出射光のうちの青色光は、ダイクロイックミラー 2 8，3 0 をそれぞれ透過し、ミラー 3 1，3 2 でそれぞれで反射されて液晶パネル 5（B）に照射される。

- この 3 板式液晶プロジェクタでは、超高圧水銀ランプ 2 1 からの光のうちの強度の弱い赤色光成分を光源装置 1（R）の赤色 L
20 EDからの光で置き換えることにより、ホワイトバランスを確保しても十分な明るさの映像を表示することができるようになる。

- また、以上の例では四角柱状のロッド 2 を用いて光源装置 1 を構成しているが、別の例として、四角柱以外の多角柱（三角柱や五角柱等）の形状のロッドや、あるいは円柱形状のロッドを用い
25 るようにしてもよい。

また、以上の例では中空であるとともに一端が開口になったロッド 2 を用いて光源装置 1 を構成しているが、別の例として、例えば、ガラス棒等の中の詰まった固形の透明部材から成るロッド

を用いるようにしてもよい。その場合には、例えば図 15 に示すように、このガラス棒 41 の長手方向に沿った各側面に、LED を配置するための複数の窪み 41 a を設け、この窪み 41 a の部分をマスキングした状態でガラス棒 41 の一方の端面 41 b 以外の面に銀またはアルミニウム等を蒸着した（これらの面を鏡面にした）後、窪み 41 a に LED を埋め込むようにして配置すればよい。

また、以上の例では液晶プロジェクタに本発明を適用しているが、液晶プロジェクタ以外の投射型表示装置（例えば空間光変調素子として DMD（デジタルミラーデバイス）を用いたものなど）にも本発明を適用してよい。

また、本発明は、以上の例に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、その他様々の構成をとりうることはもちろんである。

以上のように、本発明に係る光源装置によれば、投射型表示装置等に用いるのに好適な高輝度且つ集光効率の高い（点光源に近い）光源を、LED を用いて実現できるという効果が得られる。

また、光源装置内部での光の吸収によるロスを最小限に抑えて、光の利用効率を高めることができるという効果も得られる。

次に、本発明に係る投射型表示装置によれば、光源を高輝度且つ点光源に近いものにできるという効果や、ホワイトバランスを確保しても十分な明るさの映像を表示することができるという効果や、光源を交換するメンテナンスの頻度が少なくて済むという効果が得られる。

また、光源内部での光の吸収によるロスを最小限に抑えて、投射型表示装置全体としての光の利用効率を高めることができるという効果も得られる。

請 求 の 範 囲

1. 内部を光が通過可能にされた棒状部材のうち、一端が光の出射部とされるとともに、前記一端以外の面が光の反射面とされており、前記反射面のうち前記棒状部材の長手方向の側面には、複数個の発光ダイオードが該長手方向に沿って配置されていることを特徴とする光源装置。
2. 前記発光ダイオードが略等間隔に配置されることを特徴とする請求の範囲第1項記載の光源装置。
3. 前記発光ダイオードのうち前記出射部とは反対側の前記棒状部材の端面に最も近い発光ダイオードと該端面との距離が前記発光ダイオード同士の間隔の略半分になっていることを特徴とする請求の範囲第2項記載の光源装置。
4. 前記発光ダイオードは、赤色光の発光ダイオードであることを特徴とする請求の範囲第1項記載の光源装置。
5. 前記発光ダイオードは、白色光の発光ダイオードであることを特徴とする請求の範囲第1項記載の光源装置。
6. 前記棒状部材は、前記出射部とされる前記一端を湾曲させるように延ばした形状としたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の光源装置。
7. 前記棒状部材は、中空であるとともに、前記一端以外の面の内側が光の反射面とされていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の光源装置。
8. 前記棒状部材は、固形の透明部材であるとともに、
前記棒状部材の長手方向の側面に、前記発光ダイオードを配置するための窪みを設け、前記一端以外の面のうちの前記窪み以外の部分が光の反射面とされていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の光源装置。
9. 光源からの光を光変調素子に照射し、映像信号に応じて前記

光変調素子で変調した光を投射レンズから投射するようにした投射型表示装置において、

前記光源は、

内部を光が通過可能にされた棒状部材のうち、一端が光の出射部とされるとともに、前記一端以外の面の内側が光の反射面とされており、前記反射面上に、複数の発光ダイオードが前記棒状部材の長手方向に沿って配置されて成っていることを特徴とする投射型表示装置。

10 10. 前記発光ダイオードが略等間隔に配置されることを特徴とする請求の範囲第9項記載の投射型表示装置。

11. 前記発光ダイオードのうち前記出射部とは反対側の前記棒状部材の端面に最も近い発光ダイオードと該端面との距離が前記発光ダイオード同士の間隔の略半分になっていることを特徴とする請求の範囲第10項記載の投射型表示装置。

15 12. 前記発光ダイオードは、白色光の発光ダイオードであることを特徴とする請求の範囲第9項記載の投射型表示装置。

13. 前記光源は、赤色成分のみを含む赤色光源、緑色成分のみを含む緑色光源及び青色成分のみを含む青色光源から成ることを特徴とする請求の範囲第9項記載の投射型表示装置。

20 14. 前記光源からの出射光を平行光となるように反射するリフレクタを備え、

前記棒状部材は、前記出射部とされる前記一端を湾曲させるように延ばした形状とし、前記出射部を前記リフレクタと対向するように配置されることを特徴とする請求の範囲第9項記載の投射型表示装置。

25 15. 前記棒状部材は、中空であるとともに、前記一端以外の面の内側が光の反射面とされていることを特徴とする請求の範囲第9項記載の投射型表示装置。

16. 前記棒状部材は、固形の透明部材であるとともに、

前記棒状部材の長手方向の側面に、前記発光ダイオードを配置するための窪みを設け、前記一端以外の面のうちの前記窪み以外の部分が光の反射面とされていることを特徴とする請求の範囲第9項記載の投射型表示装置。

17. 光源からの光を光変調素子に照射し、映像信号に応じて前記光変調素子で変調した光を投射レンズから投射するようにした投射型表示装置において、

前記光源は、第1の光源と、前記第1の光源の発光スペクトルとは異なる発光スペクトルを有する第2の光源とから成り、

前記第1の光源からの光束のうち特定波長帯の光を、前記第2の光源からの光束によって置き換える置換光学系を備え、

前記第2の光源は、内部を光が通過可能にされた棒状部材のうち、一端が光の出射部とされるとともに、前記一端以外の面の内側が光の反射面とされており、前記反射面上に、複数の発光ダイオードが前記棒状部材の長手方向に沿って配置されて成っていることを特徴とする投射型表示装置。

18. 前記発光ダイオードが略等間隔に配置されることを特徴とする請求の範囲第17項記載の投射型表示装置。

19. 前記発光ダイオードのうち前記出射部とは反対側の前記棒状部材の端面に最も近い発光ダイオードと該端面との距離が前記発光ダイオード同士の間隔の略半分になっていることを特徴とする請求の範囲第18項記載の投射型表示装置。

20. 前記第2の光源は、赤色光の発光ダイオードから成ることを特徴とする請求の範囲第17項記載の投射型表示装置。

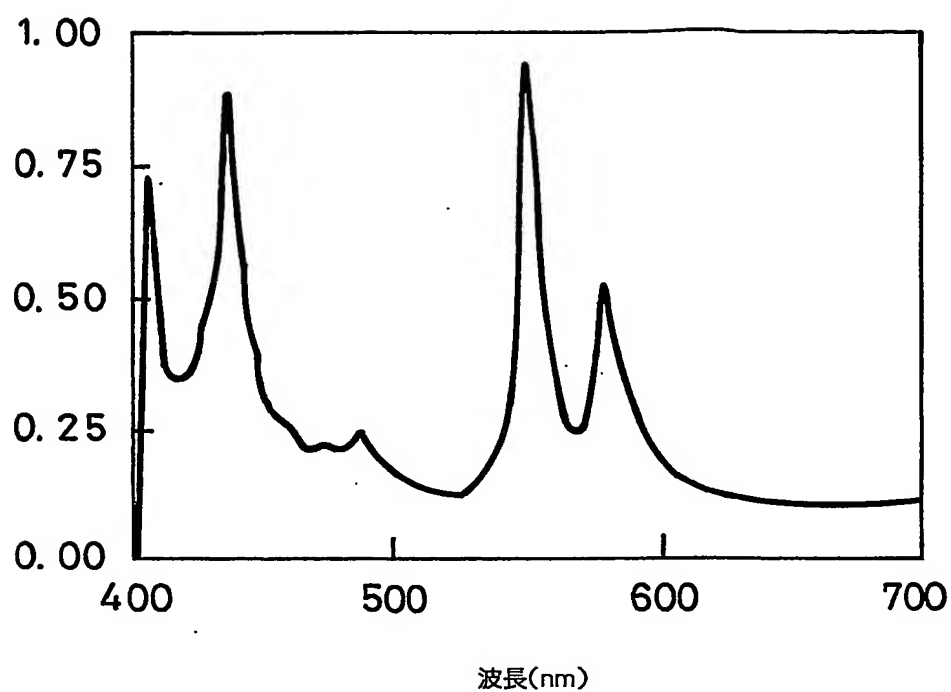
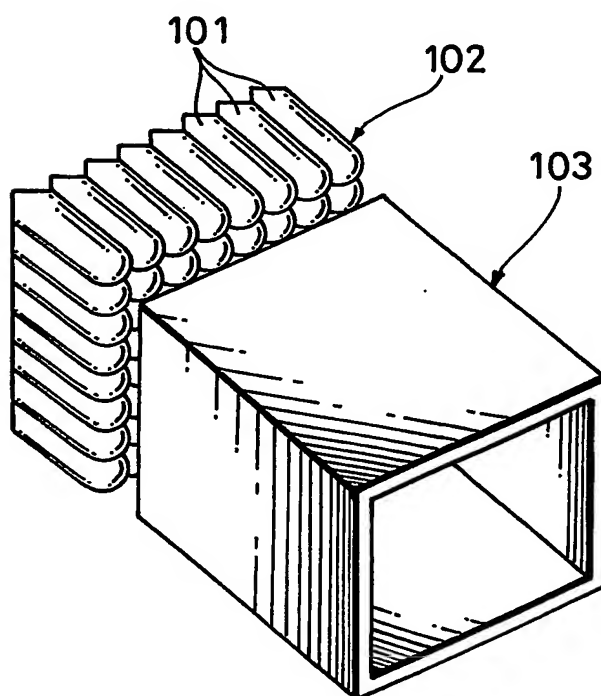
FIG. 1**FIG. 2**

FIG. 3

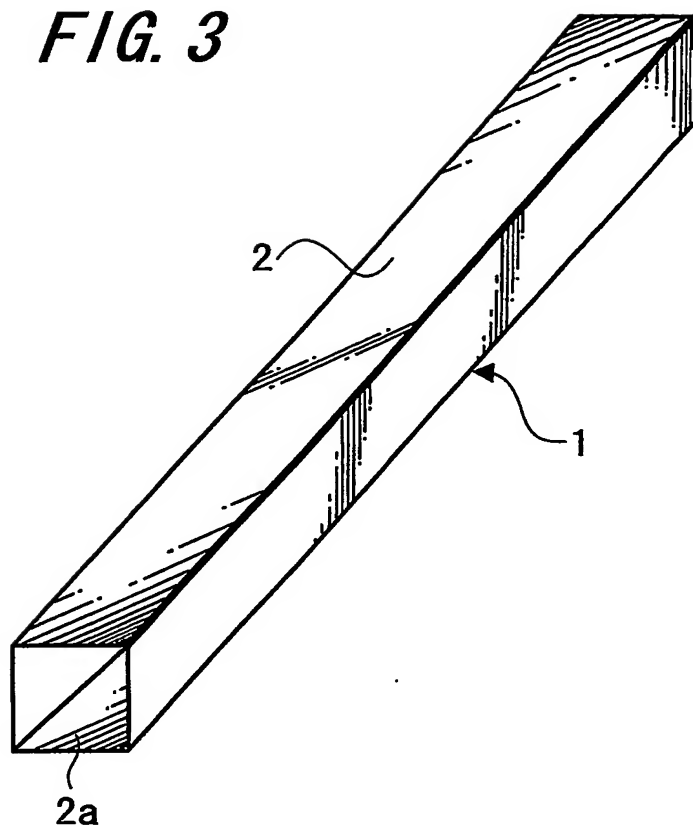


FIG. 4

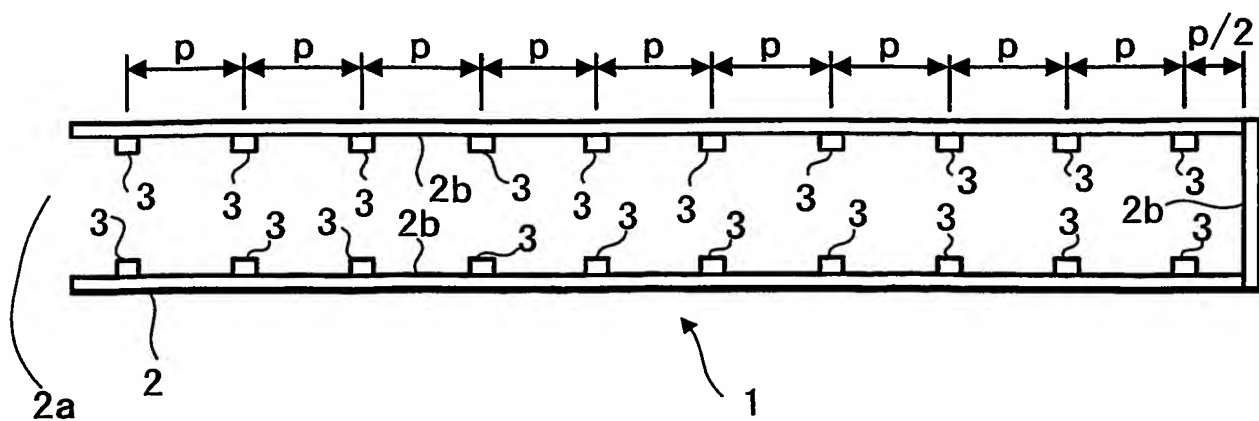


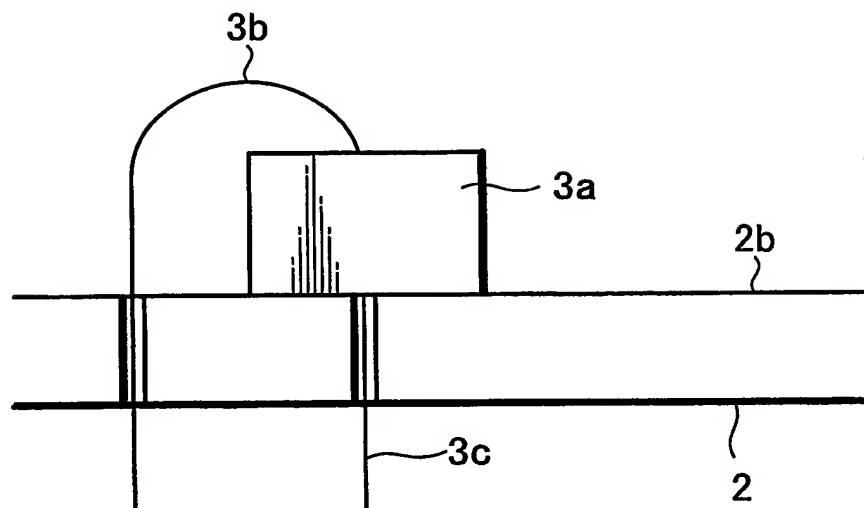
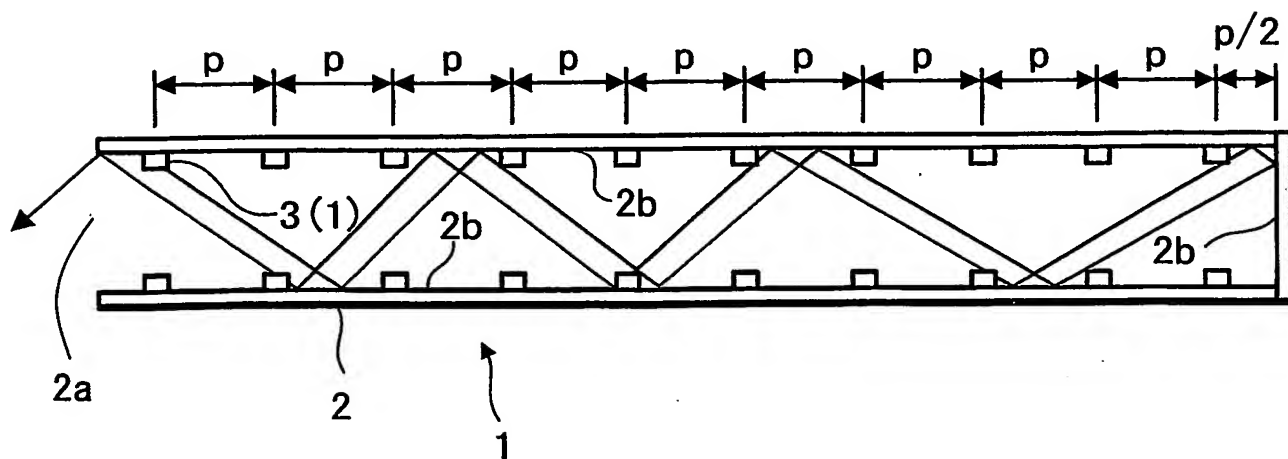
FIG. 5**FIG. 6**

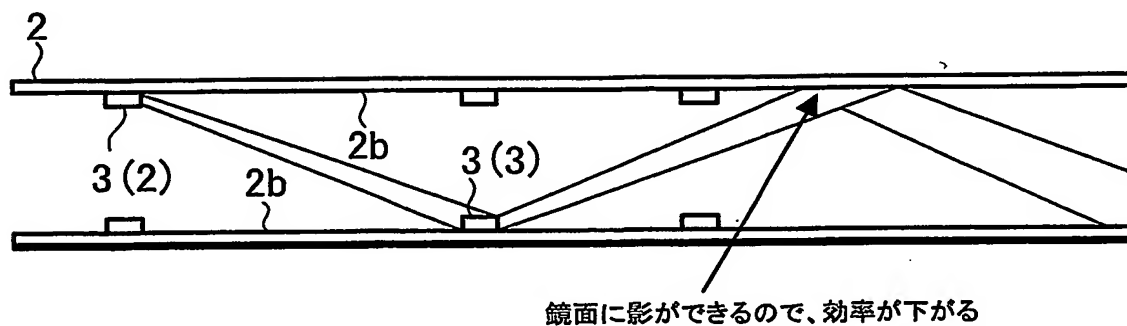
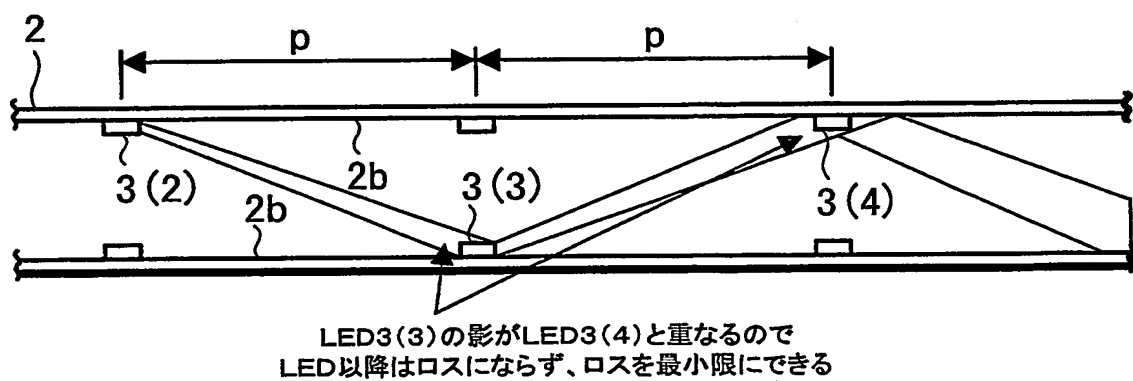
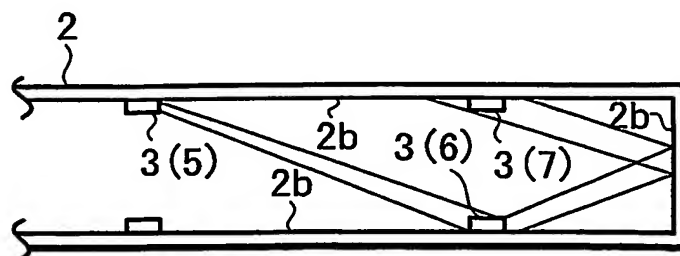
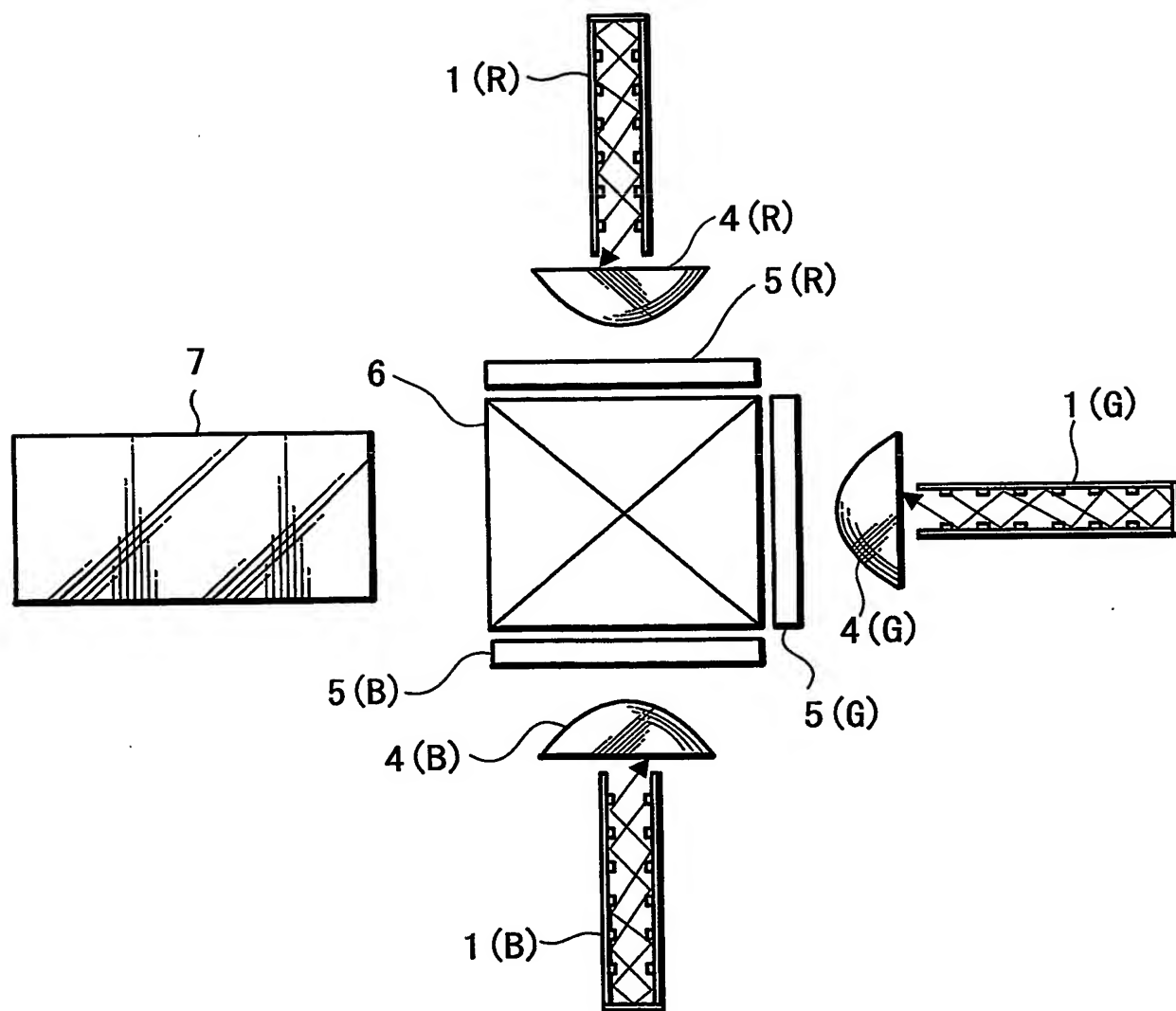
FIG. 7**FIG. 8****FIG. 9**

FIG. 10

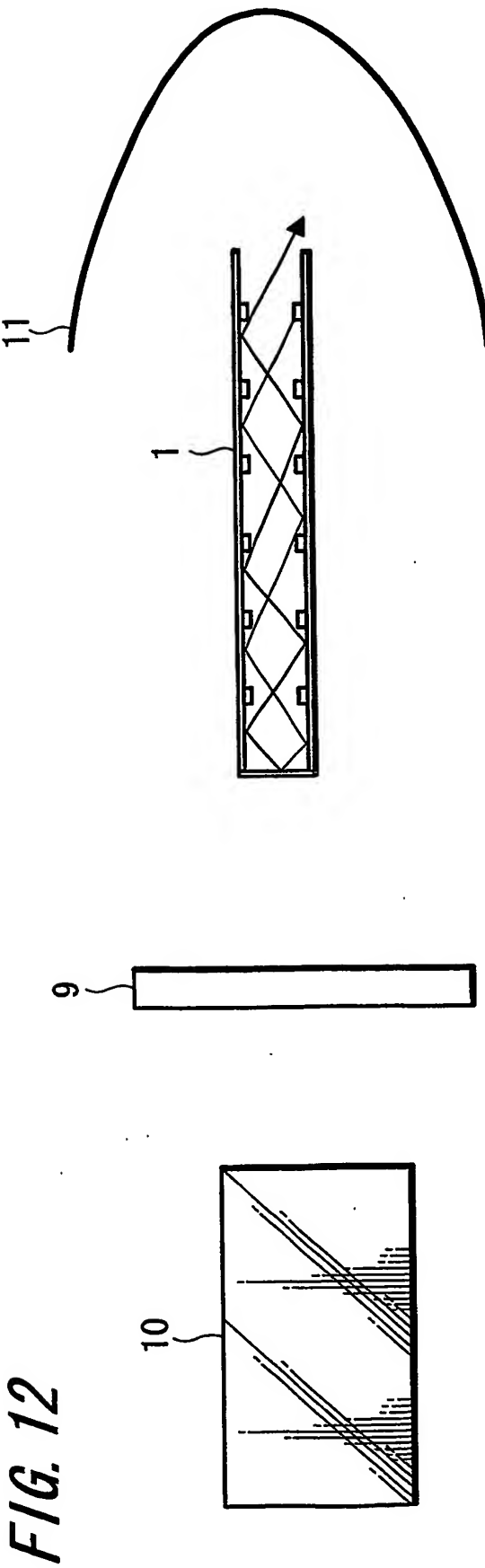
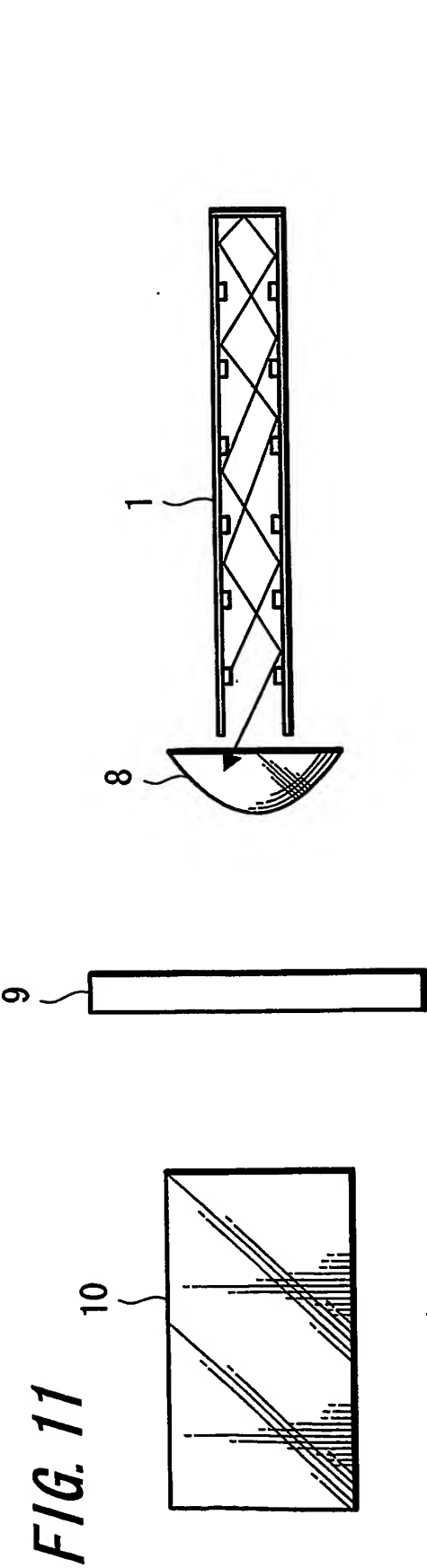


FIG. 13

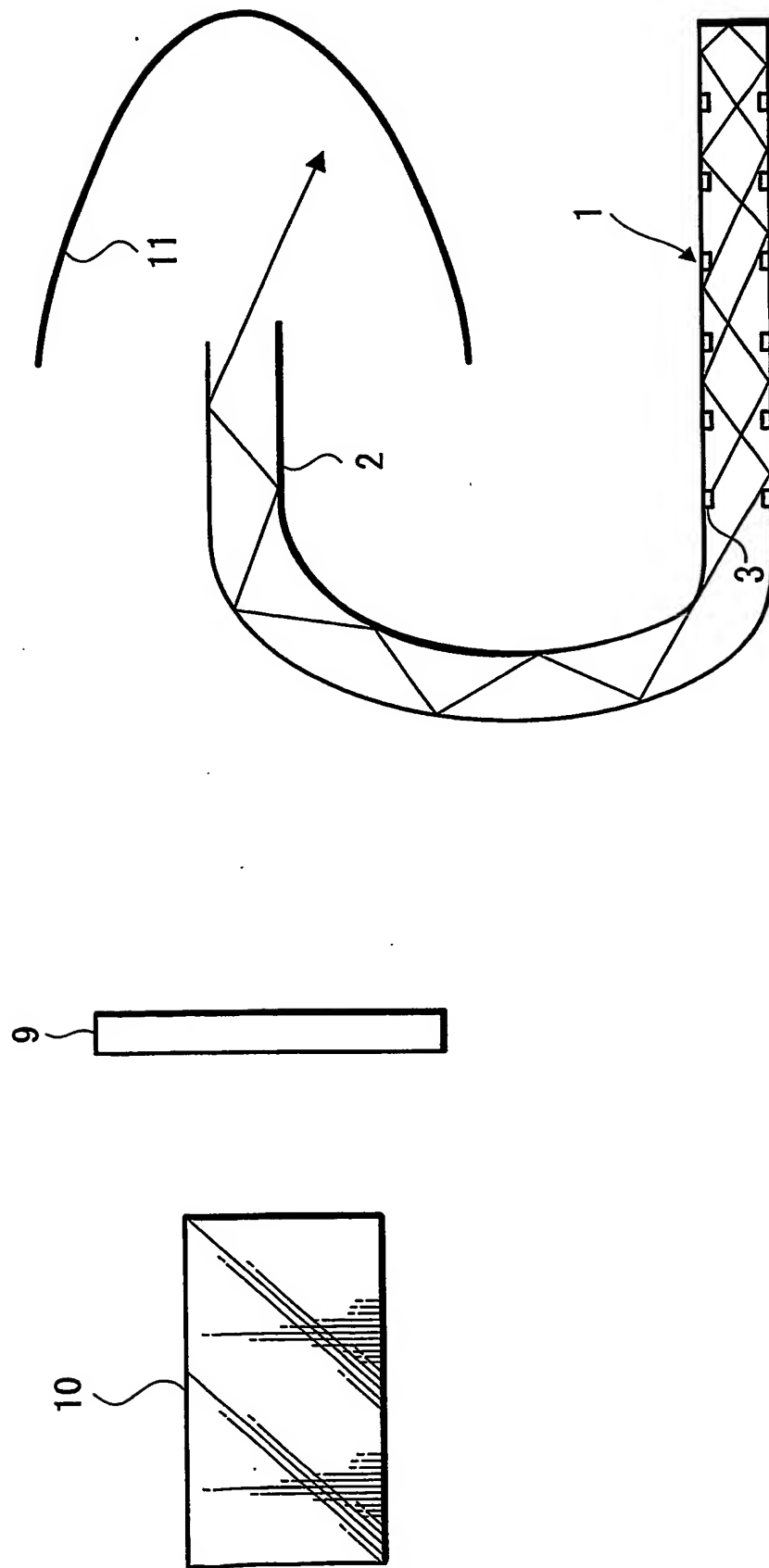


FIG. 14

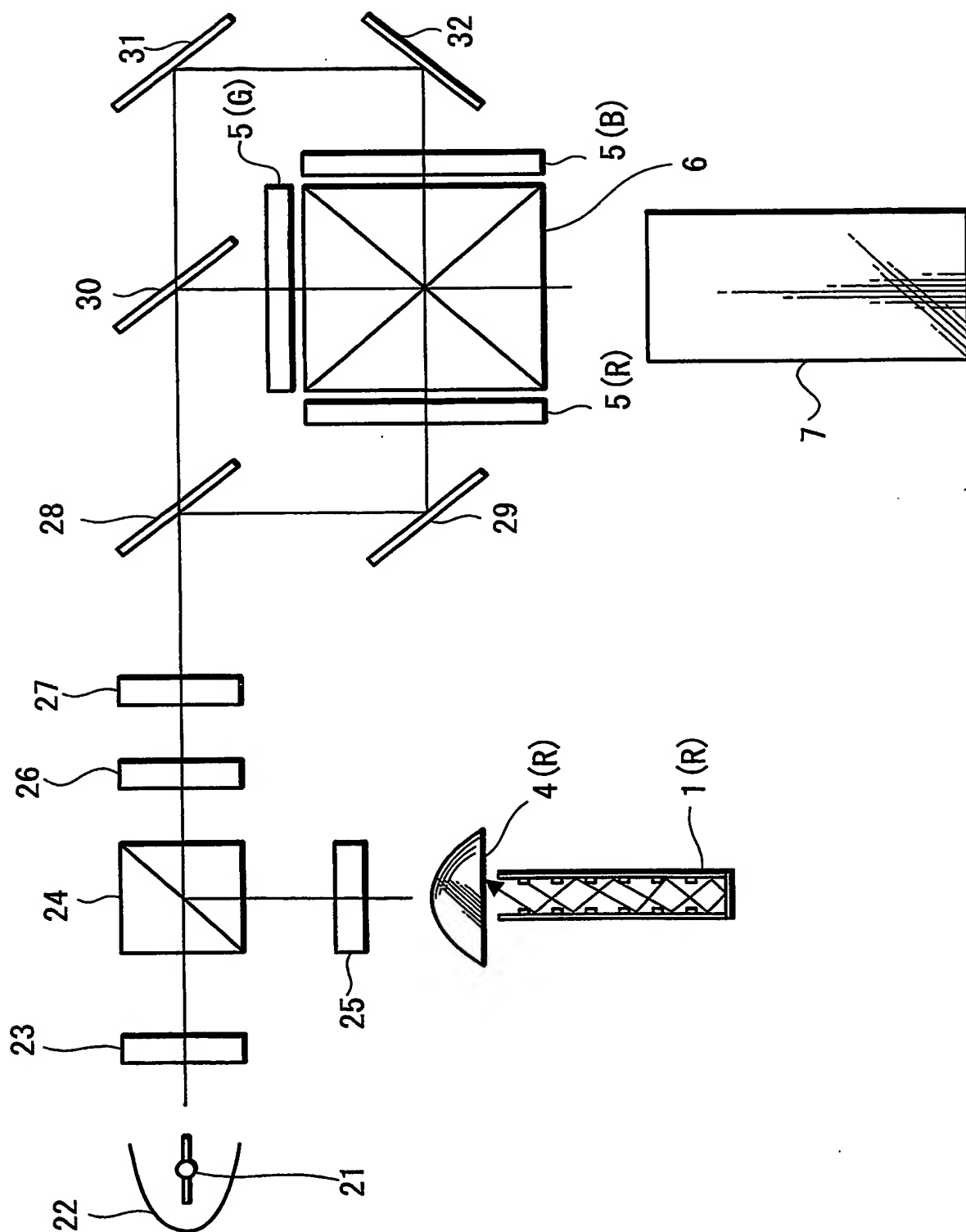
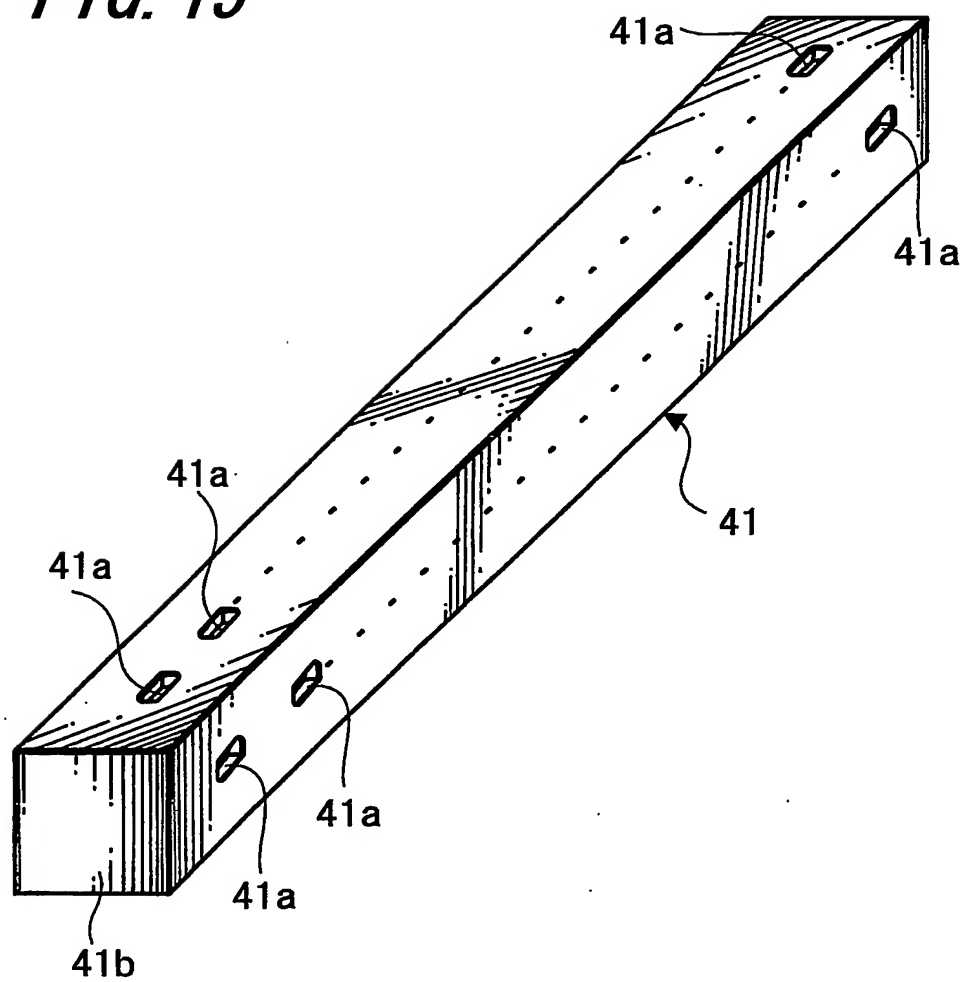


FIG. 15

引用符号の説明

1, 1 (R), 1 (G), 1 (B) …光源装置

2 …ロッド

2 a …ロッドの開口

2 b …鏡面

3, 3 (1) ~ 3 (7) …LED

4 (R), 4 (G), 4 (B), 8 …集光レンズ

5 (R), (G), (B), 9 …液晶パネル

10 …リフレクタ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/09473

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F21S8/04, G03B21/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F21S2/00, 8/04, 8/10, F21V19/00, G03B21/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-184209 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 June, 2002 (28.06.02), Full text (Family: none)	1-8
A	JP 2000-124700 A (Yamagata Casio Co., Ltd.), 28 April, 2000 (28.04.00), Full text (Family: none)	1-8
A	JP 2002-133911 A (Kabushiki Kaisha Imakku), 10 May, 2002 (10.05.02), Full text (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search 02 October, 2003 (02.10.03)	Date of mailing of the international search report 21 October, 2003 (21.10.03)
--	---

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/09473

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-157904 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 31 May, 2002 (31.05.02), Full text (Family: none)	1-8
A	JP 10-83709 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 31 March, 1998 (31.03.98), Full text (Family: none)	1-8
A	JP 2000-269549 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 29 September, 2000 (29.09.00), Full text (Family: none)	1-8
A	JP 2000-305040 A (Toshiba Corp.), 02 November, 2000 (02.11.00), Full text (Family: none)	9-20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ F21S8/04, G03B21/20			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ F21S2/00, 8/04, 8/10, F21V19/00, G03B21/20			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996 日本国公開実用新案公報 1971-2003 日本国実用新案登録公報 1996-2003 日本国登録実用新案公報 1994-2003			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
A	JP 2002-184209 A (松下電器産業株式会社), 2002.06.28, 全文 (ファミリーなし)	1-8	
A	JP 2000-124700 A (山形カシオ株式会社), 2 000.04.28, 全文 (ファミリーなし)	1-8	
A	JP 2002-133911 A (株式会社イマック), 20 02.05.10, 全文 (ファミリーなし)	1-8	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 02.10.03		国際調査報告の発送日 21.10.03	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 渋谷 善弘	
			3X 9131 電話番号 03-3581-1101 内線 3372

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-157904 A (スタンレー電気株式会社), 2002.05.31, 全文 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 10-83709 A (東芝ライテック株式会社), 1998.03.31, 全文 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2000-269549 A (三菱レイヨン株式会社), 2000.09.29, 全文 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2000-305040 A (株式会社東芝), 2000.11.02, 全文 (ファミリーなし)	9-20